

DEVICE AND METHOD FOR JOINING SUBSTRATES AND MANUFACTURE OF LIQUID CRYSTAL DEVICE

Publication number: JP11271782

Publication date: 1999-10-08

Inventor: KOMATSU NORIKAZU

Applicant: SEIKO EPSON CORP

Classification:

- International: C03C27/06; C09J5/00; G02F1/13; G02F1/1333; G02F1/1339; C03C27/06; C09J5/00; G02F1/13; (IPC1-7): G02F1/1339; C03C27/06; C09J5/00

- European:

Application number: JP19980069143 19980318

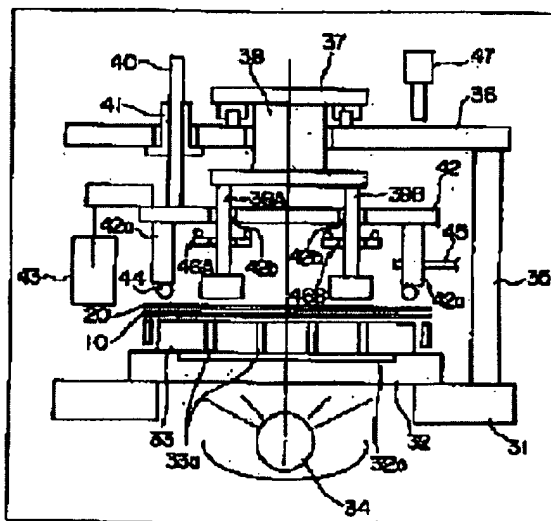
Priority number(s): JP19980069143 19980318

Report a data error here

Abstract of JP11271782

PROBLEM TO BE SOLVED: To enable joining of high positioning precision by a relatively simple device by irradiating a couple of substrates with ultraviolet rays while pressing them and this curing a sealing material.

SOLUTION: Only one substrate precoated or TFT substrate 10 precoated with a sealant is chucked by vacuum chucking arms 39A and 39B, carried to over a lower surface plate 330 and mounted. Then only one opposite substrate 20 is chucked by vacuum chucking arms 39A and 39B and carried to above the lower surface plate 33. Then an upper surface plate 42 is put closer to the lower surface plate 33 by opening a cylinder 38 to bring the opposite substrate 20 into contact with the TFT substrate 10 and they are positioned while pressed lightly. Then an air press means is placed in operation to press the opposite substrate 20 and at the same time, a light source 34 is supplied with electric power to emit ultraviolet rays, thereby curing the sealant applied over the surface of the TFT substrate 10. Consequently, the TFT substrate 10 and opposite substrate 20 are precisely joined while a given interval is maintained.



【特許請求の範囲】

【請求項1】 互いに接近離反可能な下定盤および上定盤を有し、前記下定盤または上定盤の少なくとも一方に、縦、横方向（X、Y方向）および回転方向（θ方向）の調整手段を備えた基板接合装置であって、前記上定盤側にエアプレス手段が形成されてなり、前記下定盤がガラス基板によって構成されてなり、かつその下方に紫外線を照射する光源もしくは熱源が配置されてなることを特徴とする基板接合装置。

【請求項2】 前記上定盤側に縦、横方向（X、Y方向）および回転方向（θ方向）の調整が可能なテーブルを設けるとともに、下定盤側にエア吸着手段を設けたことを特徴とする請求項1に記載の基板接合装置。

【請求項3】 前記上定盤側に枠体が形成されてなり、この枠体の下面にゲル状ゴムが貼着されてなることを特徴とする請求項1または2に記載の基板接合装置。

【請求項4】 前記上定盤にエア吸着手段が形成されてなることを特徴とする請求項2または3に記載の基板接合装置。

【請求項5】 互いに接近離反可能な下定盤および上定盤を有し、前記下定盤または上定盤の少なくとも一方に、縦、横方向（X、Y方向）および回転方向（θ方向）の調整手段を備えた基板接合装置によって基板を接合する基板接合方法であって、周囲にシール材が塗布された第1の基板を前記下定盤上に載置する工程と、第2の基板を前記第1の基板と対向して配置する工程と、前記上定盤と前記下定盤とを互いに接近させ前記第1の基板と前記第2の基板との位置あわせを行う工程と、前記上定盤に配置されたエアプレス手段により圧力を印加すると共に、前記下定盤の下方に配置され紫外線を照射する光源もしくは熱源により前記シール材を硬化させ前記第1の基板と前記第2の基板とを貼り合わせる工程、とを少なくとも有することを特徴とする基板接合方法。

【請求項6】 前記上定盤側に、接合される第2の基板の外形とはほぼ同一の形状の枠体を設けこの枠体の下面にゲル状ゴムを貼着し、このゲル状ゴムが第2の基板に接した状態で前記枠体の内部を前記エアプレス手段によって加圧したことを特徴とする請求項5に記載の基板接合方法。

【請求項7】 前記上定盤に形成されてなるエア吸着手段により第2の基板を吸着した状態で移送する工程と、前記エア吸着手段を停止し第2の基板を開放した後、前記上定盤を降下させて第1の基板と第2の基板とを対向して配置する工程と、前記エアプレス手段によって一対の基板を加圧すると共にシール材により一対の基板を貼り合わせる工程、とを有することを特徴とする請求項6に記載の基板接合方法。

【請求項8】 複数の液晶装置を共通の母基板に形成してなり、これらを請求項5乃至6に記載の基板接合方法によって一対の基板を接合してなり、各液晶装置ごとに

基板を切断する液晶装置の製造方法において、前記母基板の周縁部および各パネル部分の間のスクライプ領域にシール剤を塗付して形成したダミーシールパターンを設けておくようにしたことを特徴とする液晶装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、基板接合技術、特に2枚の基板同士を精密に位置合わせして樹脂等により接合する装置に適用して有効な技術に関し、例えば液晶パネルを構成する基板のプロセスに使用するアライメント装置に利用して有効な技術に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、液晶パネルの製造プロセスにおいては、2枚のガラス基板を所定の微小間隔を保って周辺に塗付した紫外線硬化樹脂もしくは熱硬化樹脂等を硬化させて接合し、その空隙内に液晶を封入して液晶パネルを製造する技術が使用されている。

【0003】例えば、アクティブマトリクス型液晶表示装置のプロセスにおいては、ガラス基板上にマトリックス状に画素電極と薄膜トランジスタ（以下、TFTと称する）とからなる画素を配設し、対向基板には前記画素電極に対応してカラーフィルタ層および対向電極を形成して接合して液晶パネルとしており、各画素とカラーフィルタ層との位置がずれると表示画質が低下するため2枚の基板を精密に位置合わせして樹脂で固定する必要がある。

【0004】そこで、従来はTFT側のガラス基板（以下、TFT基板と称する）の周縁部に紫外線硬化樹脂等のシール剤を塗付してから、下定盤と上定盤を有する基板接合装置を用いて対向基板とTFT基板とをコンマ数mmまで近づけて10数μm程度の位置合わせ（粗アライメント）を行なった後、2枚の基板を15～20μmまで近づけて数μmの位置合わせ（精密アライメント）を行なってから塗付されている紫外線硬化樹脂の数カ所にスポット状に紫外線を照射して硬化させることで仮固定を行なう。それからこれらの基板をガラス製の基盤上に移動させてシートで覆い、シートと基盤との間を真空に引いて大気圧で押圧しながらガラス製基盤の下方から紫外線を照射して樹脂を硬化させてTFT基板と対向基板とを数μmの間隔を保って完全に接合させるようにしていた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】前記のような仮止めを行なってから精密アライメントを行なう従来の液晶パネル用基板の接合技術では、仮止めしてから最終工程の真空引き装置のガラス製基盤上に移す間にシール剤の粘性で2枚の基板がずれてしまったり、シートで覆って大気圧で押圧する際にずれてしまったりするため、精度の高い位置合わせが行なえないという問題点があった。

【0006】この発明の目的は、比較的簡単な装置で位置合わせ精度の高い接合を行なえる基板接合技術を提供することにある。

【0007】この発明の他の目的は、表示画質の良好な液晶パネルを提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記目的を達成するため以下のような手段を講じた。すなわち、互いに接近離反可能な下定盤および上定盤を有し、前記下定盤または上定盤の少なくとも一方に縦、横方向（X、Y方向）および回転方向（ θ 方向）の調整手段を備えた基板接合装置であって、前記上定盤側にエアプレス手段が形成されてなり、前記下定盤をガラス基盤で構成し、かつその下方に紫外線を照射する光源もしくは熱源が配置されてなることを特徴とする。

【0009】このような構成とすることにより、一対の基板を加圧しながら紫外線を照射することができ、シール材を硬化させることができる。従って、基板間のセル圧制御をすると共にシール材を確実に硬化させ、均一なセルギャップの液晶装置を短時間のうちに、しかも容易に形成することができる。

【0010】このような製造方法は、位置あわせ制度も向上し、位置ずれのない液晶装置を得ることができる。

【0011】また、前記上定盤側に縦、横方向（X、Y方向）および回転方向（ θ 方向）の調整が可能なテーブルを設けるとともに、下定盤側にエア吸着手段を設けたことにより、上定盤の操作性と、下定盤に配置される基板の安定性を確保することができる。従って、より位置合わせ制度が向上する。

【0012】更に、前記上定盤側に枠体が形成されてなり、この枠体の下面にゲル状ゴムが貼着されてなる構成とすることにより、基板への押圧により横方向へずれるのを防止することができる。しかも、必要以上の圧力が基板に印加されたり、押圧力が不均一に印加されるのを防止でき、これによって高精度に位置合わせされ均一かつ高精度の間隔を有する液晶装置を得ることができる。

【0013】なお、上定盤にエア吸着手段を設けることによっても前述のように位置合わせの位置制度が向上する。

【0014】また、基板接合方法は、互いに接近離反可能な下定盤および上定盤を有し、前記下定盤または上定盤のいずれかに縦、横方向（X、Y方向）および回転方向（ θ 方向）の調整手段を備えた基板接合装置によって基板を接合する基板接合方法であって、周囲にシール材が塗布された第1の基板を前記下定盤上に載置する工程と、第2の基板を前記第1の基板と対向して配置する工程と、前記上定盤と前記下定盤とを互いに接近させ前記第1の基板と前記第2の基板との位置あわせを行った後、前記上定盤に配置されたエアプレス手段により前記第2の基板に圧力を印加すると共に、前記下定盤の下

方に配置され紫外線を照射する光源もしくは熱源により前記シール材を硬化させ前記第1の基板と前記第2の基板とを貼り合わせる工程、とを有することを特徴とする。

【0015】このような接合方法とすることにより、一対の基板の貼り合わせ、及びシール材の硬化を同時に行うことができると共に、一括して基板の接合を行うため位置合わせ制度の向上した製造工程となり、位置ずれのない液晶装置を得ることができる。

【0016】なお、前記上定盤側に、接合される第2の基板の外形とほぼ同一の形状の枠体を設けこの枠体の下面にゲル状ゴムを貼着し、このゲル状ゴムが第2の基板に接した状態で前記枠体の内部を前記エアプレス手段によって加圧することにより、より位置ずれがなく液晶装置を得ることができる。

【0017】更に、前記上定盤に形成されてなるエア吸着手段により第2の基板を吸着した状態で移送する工程と、前記エア吸着手段を停止し第2の基板を開放した後、前記上定盤を降下させて第1の基板と第2の基板とを対向して配置する工程と、前記エアプレス手段によって一対の基板を加圧すると共にシール材により一対の基板を貼り合わせる工程、とによっても位置制度に優れた液晶装置を得ることが可能である。

【0018】更に、このような基板接合方法によって一対の基板を接合してなり、各液晶装置が形成された母基板から各液晶装置を切断するにあたり、前記母基板の周縁部および各パネル部分の間のスクライブ領域にシール剤を塗付して形成したダミーシールパターンを設けておくようにしたことにより、位置精度の良い液晶装置を一度に複数枚形成することができるという効果を有する。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施例を図面に基いて説明する。

【0020】図1は、本発明を適用した基板接合装置の一実施例を示す。図1に示すように、この実施例においては、装置の基台となるベース31の中央に基盤32が設けられ、この基盤32の上に平坦度が $2\mu\text{m}$ 以下の石英ガラスからなる下定盤33が載置されている。この下定盤33には上下に貫通する複数の貫通孔33aが形成される。また、前記基盤32の表面には前記複数の貫通孔33aに連通した溝32aが形成されており、この溝32aの一部に図示しない真空ポンプからのパイプの一端を接続することにより、真空チャックが構成され、下定盤33上に載置された基板10が横ずれしないように吸着可能に構成されている。

【0021】また、前記基盤32もガラス基盤で構成されており、その下方には紫外線を照射する光源34が配置されている。

【0022】前記ベース31の一側には支柱35が立設されており、この支柱35の上端には水平な支持プレー

ト36が回転可能に取り付けられている。そして、この支持プレート36の中央には、X、Y方向およびθ方向の位置調整可能なテーブル37が設けられ、このテーブル37の下面にはシリンダ38が固定され、さらにこのシリンダ38の下端には一対の真空吸着アーム39A、39Bが垂下されている。なお、真空吸着アームは複数設けることも可能である。

【0023】また、前記支持プレート36の先端側には垂直ロッド40を上下動可能に支持するガイド部材41が取り付けられ、前記垂直ロッド40の下端には、周縁部に下方へ向かって突出する枠体42aを有する上定盤42が固着されている。43は前記上定盤42を上下動させるエアシリンダである。

【0024】この実施例では、前記枠体42aの下面にゲル状のゴム体44が接着されているとともに、枠体42a（上定盤42でも可）の一部には図示しないエアポンプからのパイプ45の一端が接続されており、前記エアシリンダ43で上定盤42を押し下げて前記ゴム体44を下定盤33上に載置された基板20に接触させた状態で前記エアポンプを作動させると、上定盤42と枠体42aとで囲まれた空間内の空気の圧力が上昇して基板20を下方へ押圧するエアプレスとして機能するように構成されている。

【0025】なお、図1において、46A、46Bは前記真空吸着アーム39A、39Bを貫通可能にすべく前記上定盤42に形成された貫通孔42b、42bからエアが漏れないように封止するためのエア漏れ防止手段、47は位置合わせに用いられるカメラである。

【0026】これらの構成において、例えば真空吸着アームは図では2本の状態を示しているが、本実施例以外にも複数本配置することも可能であり、装置に応じて適宜設定することができるものである。なお、エア漏れ防止手段、他同様である。

【0027】次に、前記基板接合装置によりTFT基板10と対向基板20とを接合して液晶パネルを構成する具体的な手順を説明する。

【0028】まず、支持プレート36を回転させて装置の側方に設けられている図示しないワーク格納部から、予めシール剤を塗付した基板、もしくはTFT基板10を1枚だけ真空吸着アーム39A、39Bによって吸着して下定盤33上に移送し、載置する。そして、下定盤33側に設けられた真空チャックを作動させてTFT基板10を下定盤33上に位置ずれを起こさないようにしっかりと保持する。

【0029】次に、再び前記支持プレート36を回転させて装置の側方に設けられている他のワーク格納部から対向基板20を1枚だけ真空吸着アーム39A、39Bによって吸着して下定盤33の上方へ移送する。それから、カメラ47からの映像に基づいてテーブル37を制御して対向基板20の位置を調整する。位置調整は、例

えば数μm程度の粗い位置合わせを行う。その後、シリンダ38を作動させて上定盤42を下定盤33側へ接近させて対向基板20をTFT基板10と接触させ、軽く加圧した状態で再びカメラ47からの映像に基づいてテーブル37を制御することにより対向基板20の位置をずらして位置合わせを行う。この時、数μm程のセルギャップに制御すると共に、ずれを約1μm程の高精度の位置合わせを行なう。

【0030】しかる後、真空吸着アーム39A、39Bを停止してシリンダ38を上昇させてから、エアシリンダ43を作動させて上定盤42を降下させて枠体下面のゴム体44を対向基板20に接触させた後、エアプレス手段を作動させて上定盤42と枠体42aとで囲まれた空間内の空気を周囲よりも例えば0.1～0.8kg/cm²好ましくは0.4kg/cm²程度高い圧力に設定し、対向基板20を押圧しながら光源34に電力を供給して紫外線を約60秒間照射させて、TFT用基板10の表面に塗付されていたシール剤を硬化させる。

【0031】前記の手順によってTFT基板10と対向基板20とが所定の間隔を保って精度良く接合される。なお、接合されたパネルは、エアシリンダ43で上定盤42を上昇させるとともに下定盤33側の真空チャックを停止してパネルを開放した後、シリンダ38で真空吸着アーム39A、39Bを降下させパネルを吸着してから上昇させ、支持プレート36を回転させることで、装置の側方に用意されているパネル格納部に移送されて収納される。

【0032】なお、従来の基板接合装置を用いて液晶パネル用基板の接合を行なう場合には一般に粘性が1.3×10⁵cP程度のシール剤が用いられていたが、前記実施例の装置では3～4×10⁴cP程度の比較的粘性の低いシール剤を用いるのが望ましい。

【0033】また、図1の実施例の基板接合装置では、下定盤33の下方に紫外線を照射する光源34を配置して紫外線でシール剤を硬化させるようにしているが、シール剤として熱硬化性樹脂を使用して、下定盤33の下方には赤外線ランプのような熱源を配置しておくようにしても良い。

【0034】図2には前記基板接合装置によって接合される基板の好適な例が示されている。この実施例は、複数枚の液晶パネル用の基板を1枚の母基板上に形成して、後からこれを各パネル用に切断するというものである。この実施例では、母基板100の周縁部および各パネル部分の間のスクライプ領域にシール剤を塗付して形成したダミーシールパターンDP1、DP2がそれぞれ設けられている。これによって、母基板100から各パネル用のTFT基板10を切り出した後に生じる破材がばらばらになるのを防止できるとともに、基板が自重によってたわんで基板間の間隔が不均一になってしまうという不具合を回避することができる。

7

【0035】以上の説明では一例としてアクティブマトリックス型液晶パネルを構成するTFT基板と対向基板とを接合する場合を例にとりて説明したが、図1の実施例の基板接合装置は、単純マトリックス型液晶パネル等は勿論、液晶パネルのみでなく2枚の基板を接合する装置として広く利用することができる。

【0036】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、比較的簡単な装置で位置合わせ精度の高い基板同士の接合を行なえるという効果がある。また、本発明を適用することにより位置合わせ精度の高い液晶パネルを得ることができ、その結果、表示画質の良好な液晶表示装置を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を適用した基板接合装置の一実施例の概略を示す正面断面図である。

【図2】複数枚の液晶パネル用の基板を1枚の母基板上に形成して、後からこれを各パネル用に切断する場合の好適な基板の実施例を示す平面レイアウト図である。

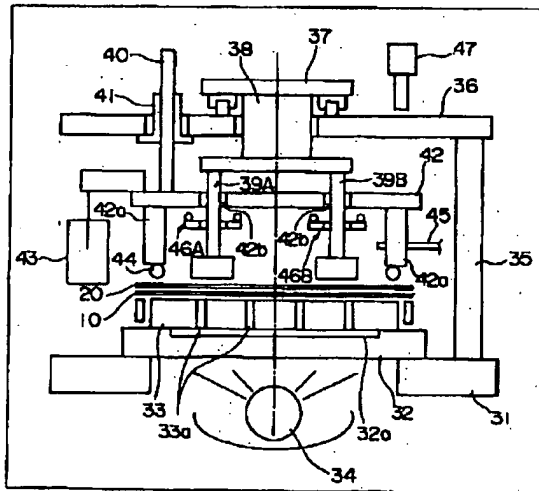
【符号の説明】

8

- 31 ベース
- 32 基盤
- 33 下定盤
- 32 a, 33 a 真空チャック
- 34 光源
- 35 支柱
- 36 支持プレート
- 37 テーブル
- 38 シリンダ
- 10 39 A, 39 B 真空吸着アーム
- 40 垂直ロッド
- 41 ガイド部材
- 42 上定盤
- 42 a 枠体
- 43 エアーシリンダ
- 44 ゲル状ゴム
- 45 エアープレスを構成するパイプ
- 46 A, 46 B エアー漏れ防止手段
- 47 位置合わせ用カメラ

20

【図1】



【図2】

